

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-252197

⑪ Int. Cl.<sup>4</sup>  
F 04 D 25/16  
// F 04 D 19/04

識別記号 庁内整理番号  
6649-3H  
6649-3H

⑬ 公開 昭和60年(1985)12月12日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 真空ポンプ

⑯ 特 願 昭59-109144

⑰ 出 願 昭59(1984)5月29日

⑱ 発 明 者	堤 芳 紹	土浦市神立町502番地	株式会社日立製作所機械研究所内
⑲ 発 明 者	谷 山 実	土浦市神立町502番地	株式会社日立製作所機械研究所内
⑲ 発 明 者	寺 島 信	土浦市神立町502番地	株式会社日立製作所機械研究所内
⑲ 発 明 者	長 岡 隆 司	土浦市神立町502番地	株式会社日立製作所機械研究所内
⑲ 発 明 者	中 川 幸 二	土浦市神立町502番地	株式会社日立製作所機械研究所内
⑲ 発 明 者	真 瀬 正 弘	土浦市神立町502番地	株式会社日立製作所機械研究所内
⑳ 出 願 人	株式会社日立製作所	東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地	
㉑ 代 理 人	弁理士 鶴 沼 辰之	外1名	

明 細 書

1. 発明の名称

真空ポンプ

2. 特許請求の範囲

(1) 吸込口と排気口が設けられたハウジング内に、前記吸込口側からジークバーンポンプ、遠心形圧縮ポンプおよび渦流形圧縮ポンプを順次配置した真空ポンプにおいて、前記ハウジングに中間吐出口と中間吸込口を設け、この中間吐出口と中間吸込口にエゼクタを接続し、このエゼクタを介して前記遠心形圧縮ポンプと渦流形圧縮ポンプを接続すると共に、前記渦流形圧縮ポンプのロータ直径を前段のポンプのロータ直径より小さくしたことを特徴とする真空ポンプ。

(2) 前記ハウジング内にエゼクタの駆動気体を供給するためのポンプを備えた特許請求の範囲第1項記載の真空ポンプ。

3. 発明の詳細な説明

(発明の利用分野)

この発明は、排気口を大気圧とする真空ポンプ、

例えば半導体製造装置、電子顕微鏡等における密閉室から空気を排除し、清浄な真空を作り出すのに好適な真空ポンプに関する。

(発明の背景)

この種の真空ポンプの一例として、特開昭51-38113号公報に開示されているものがある。この真空ポンプは、初段に軸流ターボ分子ポンプを配置し、続いて付加分子ポンプ、遠心形圧縮ポンプそして渦流形圧縮ポンプを吸気口から排気口に至る間のハウジング内に順次連設された構造になっている。

上記真空ポンプは、大気圧に近い排気口側に配置された渦流形圧縮ポンプ段において最つとも大きい円板摩擦損失が生ずるが、渦流形圧縮ポンプの前段にある遠心形圧縮ポンプでも同様に発生する。この損失は、前記両ポンプの羽根車の半径の5乗に比例すると共に、気体の密度に比例する。

そこで、本出願人は、先に渦流形圧縮ポンプの羽根車の直径を小さくし、該部分における円板摩擦損失の低減を図つた真空ポンプを提案した。

(特願昭58-224157号)、この真空ポンプは渦流形圧縮ポンプ段を外周面に多数の羽根を有する羽根車と、この羽根車を包囲する固定円板とにより構成すると共に、羽根車の直径を前段の遠心形圧縮ポンプの羽根車の直径よりも小さくし、且つ羽根車と固定円板とにより通風路を形成したものである。この真空ポンプにおいては、最終段ポンプで発生する円板摩擦損失を大巾に低減することができるが、前記ポンプの前段にある遠心形圧縮ポンプでの円板摩擦損失を低くすること、特に遠心形圧縮ポンプの下流側に位置する羽根車における発熱を抑えることができない。そのため、更にポンプの所要動力を低減し、省エネ効果を高めるためには、遠心形圧縮ポンプ段における円板摩擦損失を少なくする対策が望まれていた。

#### 〔発明の目的〕

この発明の目的は、吐出口圧力を大気圧付近とした真空ポンプにおいて、ポンプ性能を損うことなく遠心形圧縮ポンプ段の円板摩擦損失を低減することである。

#### 〔発明の概要〕

本発明の真空ポンプは、吸込口と吐出口との間に中間吐出口と中間吸込口を設け、この吸込口と中間吐出口との間にジグバーンポンプ及び遠心形圧縮ポンプ、中間吸込口と排気口との間に前段ポンプのロータ直径より小さな直径のロータからなる渦流形圧縮ポンプを順次配置すると共に、中間吐出口と中間吸込口との間にエセクタを設けて遠心形圧縮ポンプと渦流形圧縮ポンプとを接続したものである。

上記構成によると、動力損失の大部分を占める大気圧側のポンプ段を比較的小さな直径で圧縮比のとれる渦流形圧縮ポンプとし、このポンプの前段に圧縮比が高く、しかも発熱量の小さなエセクタを配置することにより、遠心形圧縮ポンプの段数を減らし、該ポンプ段における発熱を極力抑えることができ、真空ポンプの所要動力の低減が図れる。

#### 〔発明の実施例〕

以下、本発明の実施例を図面を用いて説明する。

第1図において、本体支持枠をなすケーシング1には、排気すべき気体を吸込むための吸込口2と、前記気体を放出するための排気口3が設けられ、この吸込口2と排気口3との間に中間吐出口4および中間吸込口5が形成されている。吸込口2とは相対向したケーシング外に駆動用モータ10が取付けられており、この駆動用モータ10の回転軸11は吸込口2に向けて延長されている。この回転軸には、吸込口2に近い位置からジグバーンポンプ20、遠心形圧縮ポンプ30そして渦流形圧縮ポンプ40の各ロータが順次取付けられている。一方、ケーシング1内には各ロータに相対してステータが固定されている。即ち、吸込口2と中間吐出口4との間において、回転軸11には、吸込口2に隣接してジグバーンポンプロータ21と中間吐出口4に隣接して遠心形圧縮ポンプロータ31がナット6によつて固定されており、またケーシング1内には、ら旋溝を有するジグバーンポンプステータ22と遠心形圧縮ポンプステータ32が前記ポンプの各ロータと一定間隔を置

いて固定されている。このように吸込口2と中間吐出口4との間のケーシング1内にはジグバーンポンプ20および遠心形圧縮ポンプ22が連設され、排気すべき気体を初段のジグバーンポンプ20から吸引し、続く遠心形圧縮ポンプ30を経て中間吐出口4から吐き出すように構成されている。そして、中間吸込口5と排気口3間には、ロータ41を回転軸11に取着し、ステータ42を該ロータ41に一定間隔を置いてハウジング1内に固定した渦流形圧縮ポンプ40が配置されている。一方、ケーシング外には、前記中間吐出口4に吸込側および中間吸込口5に吐出側が接続されたエセクタ50が設けられている。このエセクタ50はノズル51が設けられた負圧発生部52と、該負圧発生部の吐出口に連通したダイフューザ55とからなっている。高圧ガス供給源(図示せず)から送られた高圧の駆動気体が供給口53を介してノズル51から負圧発生部52内に噴射され、その際発生する負圧によつて中間吐出口4を介して前段ポンプで圧縮した気体を吸引し、駆